

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 10 日 (10.06.2004)

PCT

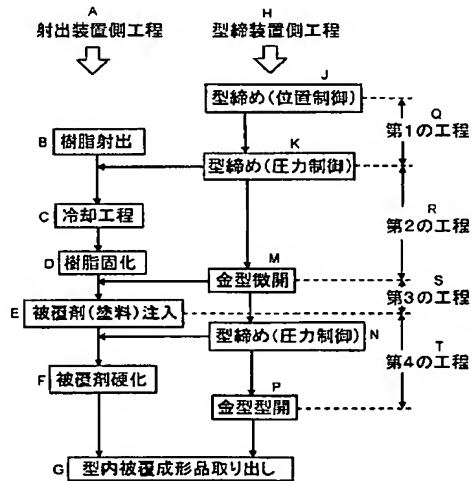
(10) 国際公開番号  
WO 2004/048067 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B29C 45/16 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015033 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 岡原 悦雄 (OKA-HARA, Etsuo) [JP/JP]; 〒755-8633 山口県 宇部市 大字 小串字 沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産機械株式会社 内 Yamaguchi (JP). 荒井 俊夫 (ARAI, Toshio) [JP/JP]; 〒755-8633 山口県 宇部市 大字 小串字 沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産株式会社 宇部研究所内 Yamaguchi (JP). 小林 和明 (KOBAYASHI, Kazuaki) [JP/JP]; 〒755-8633 山口県 宇部市 大字 小串字 沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産株式会社 宇部研究所内 Yamaguchi (JP). 奥迫 隆 (OKUSAKO, Takashi) [JP/JP]; 〒755-8633 山口県 宇部市 大字 小串字 沖の山 1 9 8 0 番地 宇部興産株式会社 宇部研究所内 Yamaguchi (JP).  
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 25 日 (25.11.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2002-340369  
2002 年 11 月 25 日 (25.11.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 宇部興産機械株式会社 (UBE MACHINERY CORPORATION, LTD.) [JP/JP]; 〒755-8633 山口県 宇部市 大字 小串字 沖の山 1 9 8 0 番地 Yamaguchi (JP).  
(74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒111-0053 東京都 台東区 浅草橋 3 丁目 2 0 番 1 8 号 第 8 菊星タワービル 3 階 Tokyo (JP).

(続葉有)

(54) Title: IN-MOLD COAT-FORMING METHOD AND IN-MOLD-COATED MOLD PRODUCT

(54) 発明の名称: 型内被覆成形方法及び型内被覆成形品



A...PROCESS ON INJECTION DEVICE SIDE  
B...INJECTING RESIN  
C...COOLING PROCESS  
D...RESIN SOLIDIFICATION  
E...POURING COAT MATERIAL (PAINT)  
F...COAT-MATERIAL HARDENING  
G...REMOVING IN-MOLD-COATED MOLD PRODUCT  
H...PROCESS ON MOLD-CLAMPING DEVICE SIDE  
J...MOLD CLAMPING (POSITION CONTROL)  
K...MOLD CLAMPING (PRESSURE CONTROL)  
M...SLIGHTLY OPENING METAL MOLD  
N...MOLD CLAMPING (PRESSURE CONTROL)  
P...OPENING METAL MOLD  
Q...FIRST PROCESS  
R...SECOND PROCESS  
S...THIRD PROCESS  
T...FOURTH PROCESS

(57) Abstract: An in-mold coat-forming method for forming a mold product with excellent external appearance. A resin mold product is pressed against a metal mold cavity until immediately before coating is applied. Mold-clamping force of a second process and fourth process is selected such that the deformation of the metal mold cavity caused by clamping force of the second process where the shape of the resin mold product is determined and the deformation of the metal mold cavity caused by clamping force of the fourth process are substantially the same. This results that, even if the metal mold cavity is deformed by the clamping force in the second process, the shape of the metal mold cavity is caused to deform in the fourth process for a uniform coat thickness. Alternatively, the clamping force of the second process is selected such that it is smaller than that of a first process, so that the amount of deformation of the metal mold cavity is reduced and a uniform coat thickness is obtained.

(57) 要約: 被覆が施される直前まで樹脂成形品を金型キャビティ面に押圧するとともに、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力による、金型キャビティの変形と第4の工程の型締力により生ずる金型キャビティの変形が実質的に同一となるように第2の工程と第4の工程の両型締力を選定し、第2の工程で金型キャビティの形状が型締力により変形したとしても、第4の工程で金型キャビティの形状を同様に變形させて、被覆の厚みを均一するか、或いは、第2の工程の型締力を第1の工程の型締力のより少ない型締力を選定して、金型キャビティの変形量を少なくすることにより、被覆の厚みを均一にすることからなる、外観が良好な成形品を成形する型内被覆成形方法である。

## 明 細 書

## 型内被覆成形方法及び型内被覆成形品

## 技術分野

本発明は、金型内で樹脂を成形した後、樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤（塗料と称することもある）を注入して硬化させることにより、表面を被覆剤により被覆（塗膜と称することもある）する型内被覆成形方法と型内被覆成形品に関するものであって、特に被覆の厚みを均一にして外観が良好な成形品を成形するに適した型内被覆成形方法と、その型内被覆成形方法によって成形した型内被覆成形品に関する。

## 背景技術

従来から、熱可塑性樹脂で成形した樹脂成形品の装飾性を高める方法として、塗装法による加飾が多く用いられている。

従来から行われている塗装法は、金型内で射出成形した成形品を、金型から取り出した後、スプレー法や浸漬法等によって、成形品の表面に塗料の塗布を行うことが一般的である。塗布された塗料はその後、乾燥することによって、強固な塗膜となって成形品の表面を被覆し、該表面を加飾するとともに保護することが可能となる。なお、被膜剤を塗料と同義語として、以下において使用することがある。

しかしながら、近年においては前記塗装方法による工程の省略化を目的とし、樹脂の成形と被覆を同一の金型内で行う型内被覆成形方法（インモールドコーティング方法と称されることもある）が提案されている。

図 1 2 に前記型内被覆成形方法の一例のフローチャートを示す。図 1 2 に示した従来の型内被覆成形方法は、基材となる熱可塑性樹脂を金型内で射出成形して、ある程度まで樹脂を冷却させた後、金型をわずかに開いた状態として型内で成形した樹脂成形品と金型キャビティ面との間に隙間を生じさせ、該隙間に塗料注入機を使用して塗料を注入する。その後、金型を再度型締することによって成形

品の表面に塗料を均一に拡張させた後、硬化させて被覆することを特徴とした型内被覆成形方法である。

前記型内被覆成形方法によれば、熱可塑性樹脂の成形と被覆を同一の金型内で行うため、工程の省略化によるコストダウンが可能であると同時に、浮遊している塵が乾燥前の被覆（塗膜と称することもある）に付着して不良となる等といったことがほとんどなく、高い品質の製品を得ることができる。

そのため、特に、外観に対して高い品質が要求される自動車用の部品、例えば、バンパー、ドア、ドアミラーカバー、フェンダー等多くの部品には、前記型内被覆成形方法の利用が検討されている。

前記型内被覆成形方法は、例えば特開平 11-277577 号公報（特許文献 1）、特開 2000-141407 号公報（特許文献 2）、特開 2000-334800 号公報（特許文献 3）、及び特開 2001-38737 号公報（特許文献 4）にその例が示めされている。

しかしながら、前記従来の方法により型内被覆成形方法を実施した場合に、被覆剤である塗料の注入量が少ないと、再型締めの際に塗料に型締力を作用させることができず、樹脂成形品の被覆面全体に均一な被覆を施すことができないという問題を生じる。

被覆が均一にならない原因の一つは、型内で成形した樹脂が熱収縮によって容積減少するためであり、熱収縮により成形品の厚さが薄くなると、キャビティ内で樹脂成形品とキャビティ面の間に隙間ができ、所望する膜厚に相当する塗料の注入量では、この隙間を満たすことができなくなる。そのため、被覆面の全体に塗料が行き渡らず、被覆が均一にならない。

前記問題を解決するため被覆剤の注入量を増やした場合には、被覆剤に対して金型表面を良好に転写できないという問題を解決することはできるものの、被覆剤の厚みが必要以上に厚くなるといった問題を生じる。

さらに、被覆が均一にならないもう一つの原因は、成形時の金型変形にある。金型は通常高い剛性を有しているが、型締装置で型締めすると数  $\mu\text{m}$ ～数十  $\mu\text{m}$  レベルオーダーで変形する。通常の樹脂成形においてこの程度の変形はあまり問題とならないが、型内被覆成形方法においては、樹脂成形品の表面に数十  $\mu\text{m}$  程

度の厚みで被覆剤を施すことが一般的であり、前記金型の変形による金型キャビティ形状の変化が、被覆剤の厚みが均一にならない原因の一つとなる。

特に、従来の型内被覆成形方法では、塗料注入後の型締力を多段に変化させて型締めするといった方法を取る場合があったが、該方法においては、型締力の大きさによって金型の変形程度が変化することによって、樹脂成形品表面と金型キャビティ面との間隔が変化して、被覆剤の厚みが均一にならない。

ここで、一般的な射出成形条件で成形した樹脂成形品は、図10(a)～(d)に示したように、金型キャビティ内に充填した熔融樹脂が熱収縮することにより金型を開かなくとも金型キャビティ面と樹脂成形品の間に空隙を生じる場合がある。この隙間の大きさは金型キャビティの形状や樹脂成形品の厚み寸法などに影響を受けて様々に変化するため、被覆面全体に均一な空隙が生じることは極めて少ない。そのため、型内被覆成形方法を実施する場合においては金型を開くことによって最低の被覆剤厚みを確保する必要があるが、金型を開けば前記熱収縮による空隙と、型開による空隙とが合わさった部分は極端に被覆の厚みが大きくなるという問題を生じる。

樹脂の熱収縮量をカバーするために、金型キャビティ容積量より多い容積量の熔融樹脂を、金型キャビティ内に過大な充填圧力をかけて充填した場合は、図11(a)～(d)に示したように、過大な充填圧力が樹脂成形品に厚みのばらつき等を生じさせて好ましくない。図11(a)～(d)に示した従来技術の実施形態においては、過大な射出圧力によって、樹脂成形品の肉厚が、端部とゲート部近傍とで異なっている。

さらに説明すれば、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リブやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくない。この不良を抑えるためには、被覆剤注入後の型締力を低下させる必要があるが、樹脂射出時の型締力と被覆剤注入後の型締力に大きな差がある場合は、被覆の厚みムラが発生するという問題を有する。

#### 発明の開示

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、被覆の厚みを均一にして

外観が良好な成形品を成形するに適した型内被覆成形方法と、その型内被覆成形方法によって成形した型内被覆成形品を提供するものである。

上記の課題を解決するため、本発明による型内被覆成形方法は、

第一に、雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに溶融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに溶融樹脂を充填した後に該溶融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ溶融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第3の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再度型締めする第4の工程とからなり、第2の工程と第4の工程における型締めによる金型の変形が実質的に同一となるように型締力を制御する、型内被覆成形方法が提供される。

なお、この態様を本発明の第1の態様という。この態様において、第2の工程と第4の工程において使用する型締力は、実質的に同一であることが好ましい。ここで、実質的に同一の型締力とは、比較する型締力間において、型締力を金型キャビティの投影面積で割って得られる型内圧同士の差異が5 MPa以内、好ましくは3 MPa以内、更に好ましくは、1 MPa以内の範囲にあることをいう。更に、前記第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、1～20 MPaの範囲、より好ましくは、1～10 MPaの範囲とすることが好ましい。また、第2の工程で使用する型締力としては、第1の工程において使用する型締力に比較してより小さい型締力、より好ましくは、第1の工程において使用する型締力の10～50%、更により好ましくは、10～25%の型締力を使用することが好ましい。

また、本発明によれば、雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第3の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再度型締めする第4の工程とからなり、第2の工程で金型を型締めする型締め力として、第1の工程で金型を型締めする型締め力よりも小さい型締め力を使用する型内被覆成形方法が提供される。

なお、この態様を本発明の第2の態様という。この態様において、前記第2の工程で金型を型締めする型締め力は、第1の工程で金型を型締めする型締め力の10～50%、より好ましくは、10～25%である。なお、好ましくは、前記第2の工程で金型を型締めする型締め力は、単位面積あたりの型内圧力で表したとき、2～15MPaの範囲、より好ましくは、4.0～10MPaの範囲である。

さらに、本発明によれば、雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程とからなり、該第2の工程で金型を型締めする型締め力として、第3の工程で金型を型締めする型締め力と実質的に同一の型締め力を使用する型内被覆成形方法が提供される。

なお、この態様を本発明の第3の態様という。この態様において、第2の工程と第3の工程において使用する型締め力は、実質的に同一であることが好ましい。更に、前記第3の工程で金型を型締めする型締め力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、1～20MPaの範囲、より好ましくは、1～10MPaの範囲とすることが好ましい。また、第2の工程で使用する型締め力としては

、第1の工程において使用する型締力に比較してより小さい型締力、より好ましくは、第1の工程において使用する型締力の10～50%、更により好ましくは、10～25%の型締力を使用することが好ましい。

更にまた、本発明によれば、雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程とからなり、第2の工程で金型を型締めする型締力として、第1の工程で金型を型締めする型締力よりも小さい型締力を使用する型内被覆成形方法が提供される。

なお、この態様を本発明の第4の態様という。この態様において、前記第2の工程で金型を型締めする型締力は、第1の工程で金型を型締めする型締力の10～50%、より好ましくは、10～25%である。なお、好ましくは、前記第2の工程で金型を型締めする型締力は、単位面積あたりの型内圧力で表したとき、2～15MPaの範囲、より好ましくは、4.0～10MPaの範囲である。

本発明によれば、上記した第1～第4の態様により形成された型内被覆成形品が提供される。

本発明において、実質的に同一の型締力とは、比較する型締力間において、型締力を金型キャビティの投影面積で割って得られる型内圧同士の差異が5MPa以内、好ましくは3MPa以内、更に好ましくは、1MPa以内の範囲にあることをいう。

また、本発明の第一～第四の態様において、第1の工程とは、所定容積の金型キャビティが形成される位置まで可動金型を移動させ、次いで、射出装置を操作して同キャビティに熔融樹脂を射出し、射出完了後に所望とする位置までさらに可動金型を移動させる操作を含む工程をいう。

本発明の第一または第二の態様においては、第2工程とは、金型キャビティに

熔融樹脂を充填した後に、射出した熔融樹脂の冷却に伴う熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ、射出し、固化した樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する操作を含む工程をいう。

本発明の第一または第二の態様においては、第3工程とは、第2工程終了時において、樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で、可動金型を移動させ、金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に空隙を形成させる工程をいう。

なお、本発明の第3または第4の態様においては、第3工程とは、第2工程終了時において、樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で、その状態を保持しつつ、樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する操作を含む工程をいう。

本発明の第一または第二の態様においては、第4工程とは、第3工程で形成させた該空隙に被覆剤を注入して、次いで、金型を再度型締めし、その状態で被覆剤を硬化させる操作を含む工程をいう。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第一の実施形態に係わる型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図である。

図2(a)～(d)は、本発明の第一の実施形態に係わる型内被覆成形方法の金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

図3は、本発明に使用する型内被覆成形装置全体の構成を説明する全体構成図である。

図4は、本発明に係る第二の実施形態に用いた型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図である。

図5(a)～(d)は、本発明による第二の実施形態に係る型内被覆成形方法の金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

図6は、本発明の第一及び第二の実施形態による型内被覆成形方法のフローチャートである。

図7は、本発明の実施例1～3および比較例1～3において成形した樹脂成形



品において、塗膜厚みの測定点を示す図面であって、樹脂成形品を金型の開閉方向から投影したときの投影図である。

図 8 は、本発明の実施例 8、および比較例 6 において成形した樹脂成形品の断面形状を示す図面であり、塗膜厚みの測定点は、矢印でそれぞれ示している。

図 9 は、本発明の実施例 8、および比較例 6 において成形した樹脂成形品の各測定点における塗膜厚み ( $\mu\text{m}$ ) の変動を示すグラフである。

図 10 (a) ~ (d) は、従来技術による金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

図 11 (a) ~ (d) は、別の従来技術による金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。

図 12 は、従来法による型内被覆成形方法のフローチャートである。

なお、添付の図面中で使用した参照番号は、以下に示した装置、部品、部位等をそれぞれ示す：

10、10A…型内被覆成形用金型、12、12A…固定型（固定金型）、14、14A…可動型（可動金型）、15、15A…金型キャビティ、20…型締装置、30…射出装置、50…塗料注入機、51…塗料注入口、60…制御装置、および100…射出装置。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づいて本発明による型内被覆成形方法の好ましい実施形態の例について説明する。

図 1 ~ 図 3 は本発明の第一の実施形態に係わり、図 1 は本実施形態に用いた型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図であり、図 2 (a) ~ (d) は本実施形態による型内被覆成形方法における金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。図 3 は本実施形態に用いた型内被覆成形装置全体の構成を説明する全体構成図である。

図 4 及び図 5 (a) ~ (d) は本発明による第二の実施形態に係わり、図 4 は第二の実施形態に用いた型内被覆成形用金型の構成を説明するため概略の構造を示した構造図であり、図 5 (a) ~ (d) は第二の実施形態による型内被覆成形

方法における金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。図6は、本発明の第一～第二の実施形態による型内被覆成形方法のフローチャートである。図7は、本発明の実施例1～3および比較例1～3において成形した樹脂成形品において、塗膜厚みの測定点を示す図面であって、樹脂成形品を金型の開閉方向から投影したときの投影図である。図8は、本発明の実施例8、および比較例6において成形した樹脂成形品の断面形状を示す図面であり、塗膜厚みの測定点は、矢印でそれぞれ示している。図9は、本発明の実施例8、および比較例6において成形した樹脂成形品の各測定点における塗膜厚み( $\mu\text{m}$ )の変動を示すグラフである。図10(a)～(d)及び図11(a)～(d)は、従来技術による金型、樹脂及び塗料の挙動を説明する概念図である。図12は、従来技術による型内被覆成形方法のフローチャートである。

本発明の第一の態様に用いた型内被覆成形用金型装置10A(金型10Aと称することもある)の好ましい1例について、以下その構造を図1を用いて簡略に説明する。

本発明による金型10Aは、可動型14A、固定型12A、及び塗料注入機50を備えている。なお、図1に示した実施形態の1例においては、可動型14Aが雌型であり、固定型12Aが雄型である。なお、金型キャビティ15Aの形状は、図1にその断面を図示したように、平板状となっている。

次に、塗料注入機50について簡単に説明する。本実施の形態における塗料注入機50は、可動型14Aに取り付けられて、可動型14Aの金型キャビティ面に配設された塗料注入口51より金型キャビティ15A内に塗料を注入することができるよう構成されている。また、塗料注入機50の塗料注入口51には図示しないバルブが取り付けられており、基材の射出成形時においては、該バルブが閉じられていることによって、金型10Aの金型キャビティ15A内に射出された樹脂が塗料注入口51より塗料注入機50内に進入することを防止している。

そして、本実施の形態における塗料注入機50は、図示しない駆動装置によって駆動されて、塗料注入機50の中に供給された塗料を、所望する量だけ正確に可動型14Aの金型キャビティ面より注入することができるよう構成されている。

なお、本実施の形態における塗料注入機 50 は、前記したように可動型 14 A の金型キャビティ面より塗料を注入するよう構成したが、これに限るものではなく、金型キャビティ 15 A 内で成形した樹脂成形品と金型キャビティ面との間に生じた隙間部分に塗料を注入できるように構成すれば良く、その条件を満たせば塗料注入機 50 は固定型 12 A に取り付けられる等しても良い。

以下、本実施形態による型内被覆成形方法の好ましい一例を図 1 ～図 3 及び図 6 を用いて説明する。

まず、第 1 の工程として、型締装置 20 によって金型 10 A を型閉して、金型キャビティ 15 A を形成する。この際における金型キャビティ 15 A の容積は、後述する樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。

なお、金型 10 A は後述の工程で、前記溶融樹脂の熱収縮量分だけ金型キャビティ 15 A の容積を小さくすることが必要となるため、それを勘案した金型 10 A の構成配置が必要である。例えば、先に説明した図 1 に示すくいきり構造の嵌合部を備えた金型を用いることにより、溶融樹脂の射出後に熱収縮量分だけ金型キャビティ 15 A の容積を小さくすることができるよう固定型 12 A と可動型 14 A を配置しておくことが必要である。

所望する樹脂成形品の寸法容積に対して溶融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとした金型キャビティ 15 A を形成した後、図 2 (a) に示したように、射出装置 30 (図示せず。) によって、基材である熱可塑性樹脂を溶融状態で金型キャビティ 15 A 内に射出 (本実施の形態においては、基材として耐熱 ABS 樹脂: UMGA B S 社製 UT 20 B を使用した。) する。なお、本実施形態では溶融樹脂を充填する際において、金型キャビティ 15 A の容積量ができるだけ変化しないようにするために、トグル式型締機構 23 (図示せず。) に配した型締シリンダ 22 (図示せず。) の油圧を調整し、可動盤 28 (図示せず。) の位置が射出中一定となるよう制御した。

そして、可動盤 28 の位置が概略一定となるよう制御するために必要な型締力  $P$  の最大値を  $P_{max}$  として、樹脂成形品を金型開閉方向から投射した場合の投影面積  $S$  で割った単位面積あたりの面圧  $M_{max}$  を、以下に示す式 1 により求め

たところ、50 MPa（メガパスカル）であった。前記面圧 $m_{ax}$ は成形品の形状や大きさ、また樹脂の種類や熔融温度等の多くの要因によってその大きさは左右されるが、低圧成形方法と呼ばれる一部の射出圧縮又は射出プレス方法を除けば、一般的に少なくとも30 MPa以上である。

$$M_{max} = \frac{P_{max}}{S} \quad \text{式 1}$$

なお、本実施形態においては、金型キャビティ15Aの容積量ができるだけ変化しないように可動盤28の位置を制御する方式としたが、本発明に適用できる第1の工程の型締制御方式はこれに限らず、熔融樹脂充填の際に、熔融樹脂の充填圧力により金型10Aが開くことによって金型キャビティ15Aの容積が増えるように型締装置を制御しても良い。

金型キャビティ15A内に熔融樹脂を射出完了した後、第2の工程に進み、熔融樹脂を冷却して後述する被覆剤の注入圧力に耐えうる程度まで固化させる工程に入る。ここで、金型キャビティ15Aの容積は、熔融樹脂の射出完了直後の時点において、少なくとも後述する樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめである。また、第一の実施形態においては、この第2の工程において、第1の工程より型締力を変化させて、型締力を1000 KN（キロニュートン）として、樹脂成形品の投影面積 $S$ （第一の実施形態においては2000 cm<sup>2</sup>とした）で割った単位面積あたりの面圧を5 MPaとした。

この状態で金型10Aを型締めすると、金型キャビティ15A内の熔融樹脂の熱収縮に合わせて、金型10Aが徐々に閉じられて熔融樹脂が賦形される。

基材の冷却後、第3の工程に進み、図2（c）に示すように金型をわずかに開いた状態（第一の実施の形態においては1 mmほど型開方向に可動型14Aを移動させた状態）として、金型キャビティ15A内で成形した樹脂成形品と可動型14Aの金型キャビティ面との間に空隙を生じさせる。

前記隙間を生じさせた後、塗料注入機50によって塗料注入口51から金型キャビティ15A内に塗料を20 ml注入すると、型開によって生じた空隙に塗料

が流れ込み始める。なお、この実施形態に用いた金型で成形する成形品の被覆面積は $2000\text{ cm}^2$ であり、塗膜の厚みは $0.1\text{ mm}$ 程度となる。また、第一の実施の形態において用いた塗料は、プラグラス#8000：白色（大日本塗料株式会社製）である。

塗料を注入した後、第4の工程に進み、図2（d）に示すように、可動型14Aを固定型12Aの方向に移動させ金型10Aを再度閉じて型締めすることにより、隙間の中の塗料を押し広げながら流動させ、成形品表面を塗料で被覆する。

第一の実施形態においては、この第4の工程において、型締力を $1000\text{ KN}$ として、型締力を樹脂成形品の投影面積 $S$ で割った単位面積あたりの面圧（単位面積あたりの型内圧力ともいう。）を $5\text{ MPa}$ とした。

ここで、第一の実施形態による型内被覆方法の優れている点について以下説明する。第一の実施形態においては、第2の工程において熔融樹脂の熱収縮に合わせて金型キャビティ15Aの容積を減少させているので、樹脂成形品の被覆を施す表面の大部分が、被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面に押圧されている状態となる。このような状態で成形した樹脂成形品の表面は、金型キャビティ面の形状を精度良く転写することができ、被覆剤の厚みが均一にならないという従来の問題を効果的に防止できる。

また、この実施形態においては、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を、第4の工程の型締力と実質的に同一となるように設定にしている。

背景技術の欄で前述したように、被覆剤の厚みが均一にならない原因は、成形時の金型変形にある。

第2の工程における型締力と第4の工程における金型キャビティ15の変形モード、及び変形量を第2の工程と第4の工程で近似させるには、型締力を実質的に同一となるようにすればよい。

つまり、第2の工程で金型キャビティ15の形状が型締力により多少変形したとしても、第4の工程で金型キャビティ15の形状が同様に変形するので、被覆剤の厚みは均一になるという優れた作用効果を有している。

従って、第2の工程の型締力と第4の工程の型締力を少しでも近づけることにことによって効果がでるが、近づければ近づけるほど効果が向上する。好ましい

範囲としては、第2の工程と第4の工程における面圧（型締力を樹脂成形品の投影面積 $S$ で割った単位面積あたりの圧力）の差を5 MPa以内として、第2の工程における型締力と第4の工程における型締力を略同一にすることであり、さらに好ましくは前記面圧を3 MPa以内とすることであり、最も好ましいのは第2の工程における型締力と第4の工程における前記面圧を1 MPa以内とすることである。

また、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リップやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくないこと等から、第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、1～20 MPaの範囲とすることは好ましく、さらに好ましくは1～10 MPaの範囲とすることである。

次に、本発明による第二の実施形態を、先に説明した実施形態と異なっている部分を中心に説明する。

第二の実施形態に用いた型内被覆成形用金型装置10（金型10と称することもある）について、以下その構造を図4を用いて簡略に説明する。

本発明による金型10は、先に説明した第一の実施形態に用いた金型10Aと同様に可動型14、固定型12、及び塗料注入機50を備えており、固定型12と可動型14とがくいきり構造の嵌合部で嵌め合わされて、金型キャビティ15の全周にわたってくいきり部が形成されている。金型10の金型キャビティ形状は、図4にその断面を図示したように、金型キャビティ15の外周に型閉方向に沿って延在する側壁部分を有して、開口部を有した箱型となっていることである。金型10は、雄型である固定型12と雌型である可動型14とがくいきり構造の嵌合部で嵌め合わされ、該嵌め合わされた状態でその内部に金型キャビティ15Aを形成する構造となっており、該くいきり構造の嵌合部（くいきり部と称することもある）は金型キャビティ15の全周にわたって形成される。

そして、金型10はくいきり部にて金型キャビティ15に充填した樹脂が、金型10から漏れ出すことを防止することができる。

また、塗料注入機50の配置と構造は、先に説明した実施形態と同様であるので省略する。

以下、本発明による第二の実施形態による型内被覆成形方法を図5（a）～（d）を用いて説明する。第二の実施態様における、型内被覆成形方法は、第1の工程として、型締装置20により金型10を型閉して、金型キャビティ15を形成する。この際における金型キャビティ15の容積は、先に説明した第1の実施形態と同様に、樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。そして、第一の実施形態と同様に金型キャビティ15内に耐熱性ABS樹脂を射出した後、第2の工程に進み、金型キャビティ15内の熔融樹脂の熱収縮に合わせて、金型10を徐々に閉じる。

本実施形態では、この第2の工程において、第1の工程より型締力を大幅に減少させて、型締力を樹脂成形品の投影面積Sで割った単位面積あたりの面圧を小さくする。即ち、第2の工程における型締力は、第1の工程の型締力の10～50%とすることが好ましく、10～25%とすることがより好ましい。本実施形態においては、第2の工程における面圧M2を第1の工程における面圧M1の10%に相当する5MPaとした。

基材の冷却後、第3の工程に進み、図5（c）に示すように金型をわずかに開いた状態（本実施の形態においては1mmほど型開方向に可動型14を移動させた状態）として、金型キャビティ15内で成形した樹脂成形品と可動型14の金型キャビティ面との間に空隙（隙間と称することもある）を生じさせる。

前記隙間を生じさせた後、塗料注入機50によって塗料注入口51から金型キャビティ15内に被覆剤を25ml（ミリリットル）注入すると、型開によって生じた空隙と前記側壁部に生じた空隙とに被覆剤が流れ込み始める。

なお、本実施形態で成形する成形品の被覆表面積は2500cm<sup>2</sup>であり、被覆の厚みは0.1mm程度となる。また、本実施の形態において用いた被覆剤は、プラグラス#8000：白色（大日本塗料株式会社製）である。

被覆剤（塗料）を注入した後、第4の工程に進み、図5（c）に示すように、可動型14を固定型12の方向に移動させ金型10を再度閉じて型締めすることにより、隙間の中の被覆剤を押し広げながら流動させ、成形品表面を被覆剤で被覆する。

本実施形態においては、この第4の工程において、型締力を樹脂成形品の投影

面積 $S$ で割った単位面積あたりの面圧を面圧 $M3$ は、第2の工程における金型キャビティの変形が実質的に同一になるように、好ましくは、実質的に同一の面圧となるように選択する。この実施態様においては、第2の工程と同じ $5\text{ MPa}$ を採用した。

ここで、本実施形態による型内被覆方法の優れている点について以下説明する。本実施形態では、第2の工程において、溶融樹脂の熱収縮に合わせて金型キャビティ15の容積を減少させているので、樹脂成形品は被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面に押圧されている状態となる。

このような状態で成形した樹脂成形品の表面は、金型キャビティ面の形状を精度良く転写するので、表面が綺麗で、熱収縮等によって部分的に厚みが薄くなっていることが少ないという特徴を有している。従って、樹脂成形品の厚みが熱収縮により薄くなって被覆が均一にならないという従来の問題を効果的に防止できる。

また、本実施形態においては、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を、第1の工程の型締力に比較して大幅に減少させている。解決すべき課題の欄で前述したように、被覆剤の厚みが均一にならないもう一つの原因は、成形時の金型変形にある。通常、金型10の変形量は、第1の工程における型締力 $P_{max}$ に基づいて設計されているので、第2の工程で金型を型締めする型締力を該第1の工程で金型を型締めする型締力より小さくすることによって、金型の変形が少なく押さえられ、成形品の厚みが均一になるという効果を生じる。

実際に成形を行なう上で効果が確認できる好ましい範囲は、第2の工程で金型を型締めする型締力を、該第1の工程で金型を型締めする型締力の $50\%$ 以下とした範囲である。

また、第2の工程の型締力を小さくすることによって、樹脂成形品の側壁部に熱収縮によるわずかな空隙が徐々に発生するので、側壁部分にも被覆剤が流入することができ、良好な被覆を施すことができる。

ここで、前述した様に第1の工程における型締力 $P_{max}$ は樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力である面圧に基づいて設計されており、通常は型締力 $P_{max}$ の際において、前記面圧が $30\text{ MPa}$ 以上となるよう設計されてい



る。従って、第2工程で型締力が樹脂成形品に対して与える単位面積あたりの圧力を15MPa以下にすることが好ましく、さらに効果を高める意味で10MPa以下にすることが好ましい。また、樹脂成形品の被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面で押圧するための面圧も必要であることから、前記第2の工程における型締力のさらに好ましい範囲としては、単位面積あたりの型内圧力を2～15MPa、更に好ましい範囲としては、4～10MPaである。

また、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リップやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくないこと等から、第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、1～20MPaの範囲とすることは好ましく、さらに好ましくは、1～10MPaの範囲とすることである。

以下、第三の実施形態による型内被覆成形方法を図2(a)～(d)を参考として用いて説明する。

まず、第1の工程として、図2(a)に示すように、型締装置20(図示せず。)によって金型10Aを型閉して、金型キャビティ15Aを形成する。なお、この際における金型キャビティ15Aの容積は、先に説明した実施形態と同様に、樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。

樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめの金型キャビティを形成した後、射出装置30(図2中には図示せず。)によって、基材である熱可塑性樹脂を熔融状態で金型キャビティ15A内に射出(第3の実施の形態においては、基材として耐熱ABS樹脂:UMGABS社製UT20B)する。

なお、樹脂を射出する際の型締力は3000KNとした。

金型キャビティ15A内に熔融樹脂を射出完了した後、図2(b)に示したように、第2の工程に進み、熔融樹脂を冷却して後述する被覆剤の注入圧力に耐えうる程度まで固化させる工程に入る。ここで、金型キャビティ15Aの容積は、熔融樹脂の射出完了直後の時点において、少なくとも後述する樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめである。

また、第三の実施形態においては、この第2の工程において、第1の工程より型締力を変化させて、型締力を1000KNとして、樹脂成形品の投影面積 $S$ （第三の実施形態においては2000 $\text{cm}^2$ とした）で割った単位面積あたりの面圧を5MPaとした。この状態で金型10Aを型締めすると、金型キャビティ15A内の熔融樹脂の熱収縮に合わせて、金型10Aが徐々に閉じられて熔融樹脂が賦形される。

基材の冷却後、第3の工程に進み、塗料注入機50によって塗料注入口51から金型キャビティ15A内に塗料を20ml注入する。

この際に、塗料を注入する圧力を高めに設定し、塗料の注入圧力により金型10Aがわずかに開くようにすることにより、金型キャビティ15A内に塗料を流動させて成形品表面を塗料で被覆する。なお、第3の実施形態に用いた金型で成形する成形品の被覆表面積は2000 $\text{cm}^2$ であり、塗膜の厚みは0.1mm程度となる。また、本実施の形態において用いた塗料は、プラグラス#8000：白色（大日本塗料株式会社製）である。なお、第三の実施形態においては、この第3の工程において、型締力を1000KNとして、型締力を樹脂成形品の投影面積 $S$ で割った単位面積あたりの面圧を5MPaとしている。

以下、第四の実施形態による型内被覆成形方法を図2（a）～（d）を参考として用いて説明する。

まず、第1の工程として、図2（a）に示すように、型締装置20（図示せず。）によって金型10Aを型閉して、金型キャビティ15Aを形成する。なお、この際における金型キャビティ15Aの容積は、先に説明した実施形態と同様に、樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめとする。

樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめの金型キャビティを形成した後、射出装置30（図示せず。）によって、基材である熱可塑性樹脂を熔融状態で金型キャビティ15A内に射出（第四の実施の形態においては、基材として耐熱ABS樹脂：UMGABS社製UT20B）する。

なお、樹脂を射出する際の型締力は3000KNとした。

金型キャビティ 15 A 内に熔融樹脂を射出完了した後、図 2 (b) に示すように、第 2 の工程に進み、熔融樹脂を冷却して後述する被覆剤の注入圧力に耐える程度まで固化させる工程に入る。ここで、金型キャビティ 15 A の容積は、熔融樹脂の射出完了直後の時点において、少なくとも後述する樹脂成形品の寸法容積に対して熔融樹脂の熱収縮量に相当する分だけ大きめである。

また、第四の実施形態においては、この第 2 の工程において、第 1 の工程より型締力を変化させて、型締力を 1000 KN として、樹脂成形品の投影面積  $S$  (第四の実施形態においては  $2000 \text{ cm}^2$  とした) で割った単位面積あたりの面圧を 5 MPa とした。この状態で金型 10 A を型締めすると、金型キャビティ 15 A 内の熔融樹脂の熱収縮に合わせて、金型 10 A が徐々に閉じられて熔融樹脂が賦形される。なお、先の実施形態で前述したと同様な理由によって、第 2 工程では型締力を、単位面積あたりの型内圧力として表したとき、15 MPa 以下にすることが好ましく、さらに効果を高める意味で 10 MPa 以下にすることが好ましい。また、前記第 2 の工程における型締力のさらに好ましい範囲としては、単位面積あたりの型内圧力を 2 ~ 15 MPa の範囲とすることである。

基材の冷却後、第 3 の工程に進み、塗料注入機 50 によって塗料注入口 51 から金型キャビティ 15 A 内に塗料を 20 ml 注入する。

この際に、塗料を注入する圧力を高めに設定し、塗料の注入圧力により金型 10 A がわずかに開くようにすることにより、金型キャビティ 15 A 内に塗料を流動させて成形品表面を塗料で被覆する。なお、第四の実施形態に用いた金型で成形する成形品の被覆表面積は  $2000 \text{ cm}^2$  であり、塗膜の厚みは 0.1 mm 程度となる。また、本実施の形態において用いた塗料は、プラグラス # 8000 : 白色 (大日本塗料株式会社製) である。なお、第四の実施形態においては、この第 3 の工程において、型締力を 2000 KN として、型締力を樹脂成形品の投影面積  $S$  で割った単位面積あたりの面圧を 10 MPa としている。

上記第三の実施形態及び第四の実施形態においても、前述した第 1 又は第 2 の実施形態と同様の理由によって、同様の効果を得ることができた。

以上説明したように、金型を予め開いた状態として塗料を注入する方法のみならず、塗料を注入圧力により金型を開く上記第三の実施形態及び第四の実施形態

においても、本発明は適用可能であって、前述した第一または第二の実施形態と同様の理由によって、同様の効果を得ることができる。

以下、実施例を挙げて更に、本発明について説明するが、勿論、本発明は、以下の実施例により何ら制限的に解釈されるものではないことはいうまでもない。

(実施例 1 ～ 3 および比較例 1 ～ 3)

図 7 に示す様な投影形状を有し、投影面積が約  $2400\text{ cm}^2$  の金型を用いて、耐熱ABS樹脂 (UMGABS社製UT20B) を用いて第 2 工程の型締力を変化させてABSの成形を行った。この時の成形品厚みを測定した結果を表 1 に示す。なお、図 7 中の○の中の数字は、測定点を示す。

(表 1)

成形品厚み

実施例／比較例の別	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 3
第1工程の型締力 (ton)	850	850	850	850	850	850
第2工程の型締力 (ton)	850	400	300	200	100	50
厚みの最大値 (mm)	3.262	3.186	3.257	3.240	3.243	—
厚みの最小値 (mm)	3.050	2.988	3.141	3.154	3.164	—
最大値と最小値の差	0.212	0.198	0.116	0.086	0.079	—
平均値	3.15	3.11	3.20	3.21	3.21	—
標準偏差	0.058	0.058	0.038	0.035	0.029	—
表面状態	良好	良好	良好	良好	良好	ひけ発生

第一工程の型締力 (850 ton) に対して第 2 工程の型締力が 50 % を超える比較例 1 および 2 では、成形品の厚みのバラツキが大きいのに対し、10 % から 50 % の範囲内である実施例 1 ～ 3 においては、成形品厚みのバラツキが小さくなっている。更に 10 % 未満である比較例 3 においては、成形品表面に明らかなひけ発生が認められた。

(実施例 4 ～ 7 および比較例 4 ～ 5)

同じ金型を用いて耐熱ABS樹脂（UMGABS社製UT20B）及び塗料（大日本塗料社製ブラグラス#8000赤）を用いて第2工程の型締力および第4工程の型締力を変化させて型内塗装成形を行った。この時の塗膜厚みを測定した結果を表2に示す。

(表2)

## 成形条件と塗膜厚み

実施例／比較例の別	実施例4	比較例4	比較例5	実施例5	実施例6	実施例7
第1工程の型締力(ton)	850	850	850	850	850	850
第2工程の型締力(ton)	850	850	100	100	200	100
第2工程の型内圧(MPa)	36	32	4	4	8	4
第4工程の型締力(ton)	850	100	850	100	200	300
第4工程の型内圧(MPa)	36	4	36	4	8	13
塗膜厚みの最大値( $\mu\text{m}$ )	55	100	100	60	50	70
塗膜厚みの最小値( $\mu\text{m}$ )	35	40	35	30	35	25
差( $\mu\text{m}$ )	20	60	65	20	15	45

比較例4および5では、第2工程の型締力と第4工程の型締力には750tonの差があり、この差は、型内圧に換算するとおよそ30MPaである。この時の塗膜厚みの最大値と最小値の差は60 $\mu\text{m}$ 以上あり、塗膜の厚みから見ると大きなバラツキをもっている。一方、実施例4～6では、第2工程の型締力と第4

工程の型締力を実質的に同一となるように制御しており、この場合の塗膜厚みの差は $15\mu\text{m}$ から $20\mu\text{m}$ で、ほぼ均一な塗膜が形成されている。なお、実施例7では型内圧の差は $8\text{MPa}$ であり、両者の中間的な値を採用したものである。

(実施例8および比較例6)

サイドカバー形状(投影面積:約 $500\text{cm}^2$ )の金型を用いて耐熱ABS樹脂(UMGABS社製UT20B)及び塗料(大日本塗料社製ブラグラス#8000赤)を用いて、第2工程の型締力および第4工程の型締力を、以下の表3に示すように変化させて型内塗装成形を行った。得られた成形品の塗膜厚みを測定した測定点をその断面形状上にそれぞれ矢印で示したものを図8に、この時の各測定点における塗膜厚みの変動を図9に示す。

(表3)

実施例／比較例の別	比較例6	実施例8
第1工程の型締力(ton)	200	200
第2工程の型締力(ton)	200	50
第2工程の型内圧(MPa)	41	10
第4工程の型締力(ton)	50	50
第4工程の型内圧(MPa)	10	10
型内圧差	31	0

図9の結果から明らかなように、第2の工程の型締力を第1の工程の型締力よりも低く制御した実施例8では、樹脂成形品の両端の立面での塗膜厚みが、樹脂成形品の平面部での塗膜厚みに近いのに対して、第2の工程の型締力を第1の工程の型締力と同一にした比較例6では、樹脂成形品の両端の立面での塗膜厚みは、樹脂成形品の平面部で塗膜厚みに比べて、著しく薄くなっていた。

#### 産業上の利用可能性

本発明においては、第2の工程において熔融樹脂の熱収縮に合わせて金型キャビティの容積を減少させることにより、樹脂成形品は被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面に押圧されている状態となって金型表面を良好に転写し、樹

脂成形品の被覆面全体に均一な被覆を施すことができる。

なお、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を、第1の工程の型締力と比較して大幅に減少させて50%以下とすることにより、金型の変形量を抑えて被覆剤の厚みを全体的に均一にすることができるという優れた効果を有している。さらに、樹脂成形品の形状が決まる第2の工程の型締力を、両工程におけるキャビティの変形が実質同一となるように、両工程における型締力を調整すること、換言すれば、第4の工程の型締力と同一として金型キャビティ15の変形モード、及び変形量を第2の工程と第4の工程で類似させることにより、第2の工程で金型キャビティの形状が型締力により多少変形したとしても、第4の工程で金型キャビティの形状が同様に変形するので、被覆剤の厚みは均一になるという優れた効果を有している。

また、第2の工程の型締力を小さくすることによって、樹脂成形品の側壁部に熱収縮によるわずかな空隙が徐々に発生するので、側壁部分にも被覆剤が流入することができ、良好な被覆を施すことができる。前述した第2工程の型締力は、樹脂成形品に被覆が施される直前まで常に金型キャビティ面で樹脂成形品を押圧する必要があることから、単位面積あたりの型内圧力として表したとき、2～15 MPa範囲、好ましくは、4～10 MPa範囲とする。

なお、塗料注入後の再型締圧力を必要以上に高くすると、リブやボス等の厚肉部の表面が盛りあがるハンプと呼ばれる現象が生じて好ましくないこと等から、第4の工程で金型を型締めする型締力が、前記被覆剤に対して与える単位面積あたりの圧力を、1～20 MPaの範囲とすることは好ましく、さらに好ましくは、1～10 MPaの範囲とすることである。

また、本発明は金型を予め開いた状態として塗料を注入する方法のみならず、塗料の注入圧力により金型を開く型内被覆成形方法においても、本発明は適用可能であって、同様の効果を得ることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第3の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再度型締めする第4の工程とからなり、第2の工程と第4の工程における型締めによる金型の変形が実質的に同一となるように型締め力を制御する、型内被覆成形方法。

2. 前記第2の工程と前記第4の工程において使用する型締め力は、実質的に同一である、請求項1に記載の型内被覆成形方法。

3. 前記第2の工程で使用する型締め力が、前記第1の工程において使用する型締め力に比較してより小さい型締め力である、請求項1または2に記載の型内被覆成形方法。

4. 前記第2の工程で使用する型締め力が、前記第1の工程において使用する型締め力の10～50%である、請求項3に記載の型内被覆成形方法。

5. 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに熔融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに熔融樹脂を充填した後に該熔融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ熔融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で金型をわずかに開いて該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入するための空隙を形成する第3の工程と、該空隙に被覆剤を注入して金型を再度型締めする第4の工程とからなり、第2の工程で金型を型締めする型締め力として、第1の工程



で金型を型締めする型締力よりも小さい型締力を使用する型内被覆成形方法。

6. 前記第2の工程で金型を型締めする型締力が、前記第1の工程で金型を型締めする型締力の10～50%である、請求項5に記載の型内被覆成形方法。

7. 前記第2の工程で金型を型締めする型締力が、単位面積あたりの圧力で表したとき、2～15 MPaの範囲である、請求項5または6に記載の型内被覆成形方法。

8. 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに溶融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに溶融樹脂を充填した後に該溶融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ溶融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程とからなり、前記第2の工程と前記第3の工程における型締めによる金型の変形を実質的に同一となるように型締力を制御する型内被覆成形方法。

9. 前記第2の工程と前記第3の工程において使用する型締力は、実質的に同一である、請求項8に記載の型内被覆成形方法。

10. 前記第2の工程で使用する型締力が、前記第1の工程において使用する型締力に比較してより小さい型締力である、請求項8または9に記載の型内被覆成形方法。

11. 前記第2の工程で使用する型締力が、前記第1の工程において使用する型締力の10～50%である、請求項10に記載の型内被覆成形方法。

12. 雄型と雌型により形成された金型キャビティを有する金型を用いて、該金型キャビティ内で、樹脂成形品を成形するとともに該樹脂成形品の表面に被覆を施す型内被覆成形方法において、

該金型キャビティに溶融樹脂を充填する第1の工程と、該金型キャビティに溶融樹脂を充填した後に該溶融樹脂の熱収縮に合わせながら金型キャビティの容積量を減少させ溶融樹脂を賦形して樹脂成形品を成形する第2の工程と、該樹脂成

形品が被覆剤の注入圧力と流動圧力に耐えうる程度に固化した段階で該樹脂成形品と金型キャビティ面との間に被覆剤を注入する第3の工程とからなり、第2の工程で金型を型締めする型締め力として、第1の工程で金型を型締めする型締め力よりも小さい型締め力を使用する型内被覆成形方法。

13. 前記第2の工程で金型を型締めする型締め力が、第1の工程で金型を型締めする型締め力の10～50%である、請求項12に記載の型内被覆成形方法。

14. 前記第2の工程で金型を型締めする型締め力は、単位面積あたりの型内圧力で、2～15MPaの範囲である、請求項12または13に記載の型内被覆成形方法。

15. 請求項1から請求項14までのいずれか1項に記載の型内被覆成形方法によって成形した型内被覆成形品。

1 / 1 1

図 1

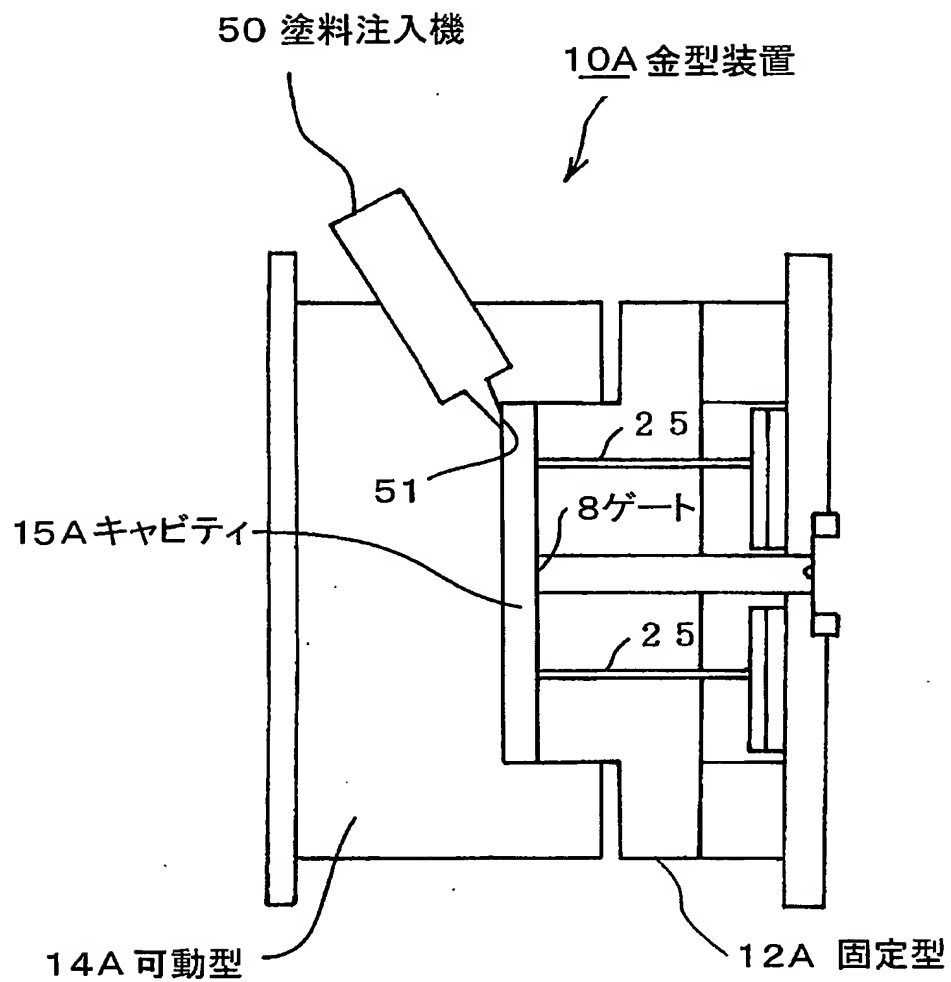
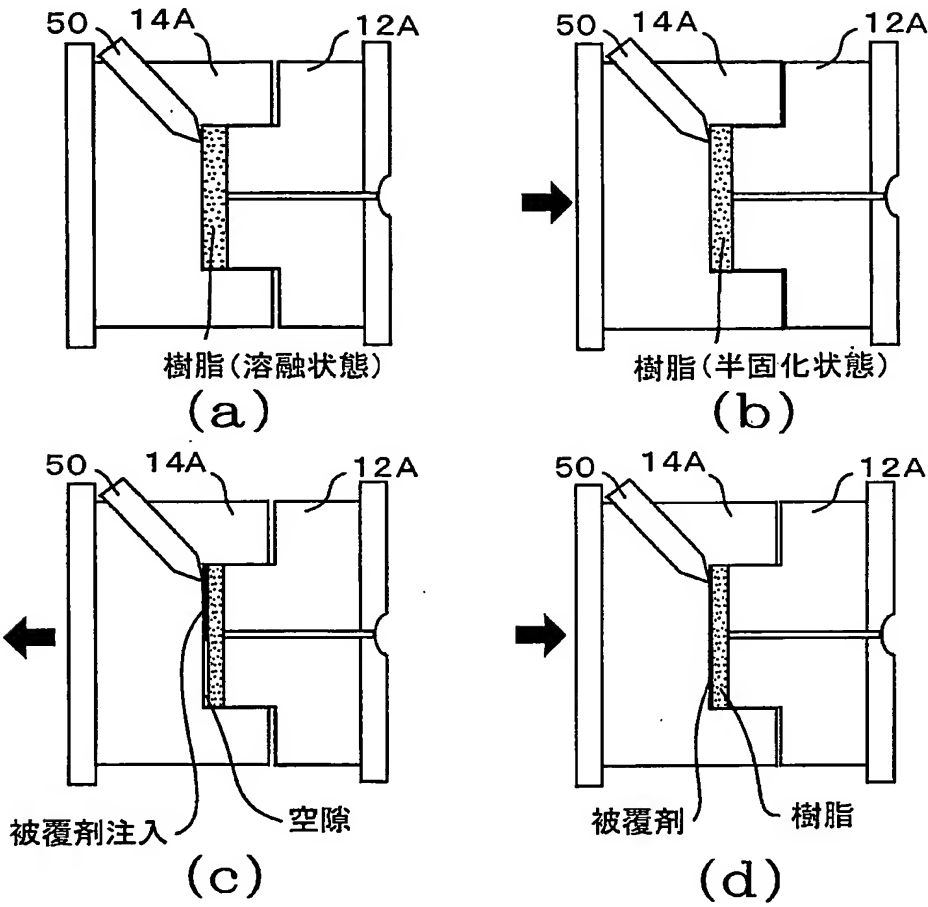
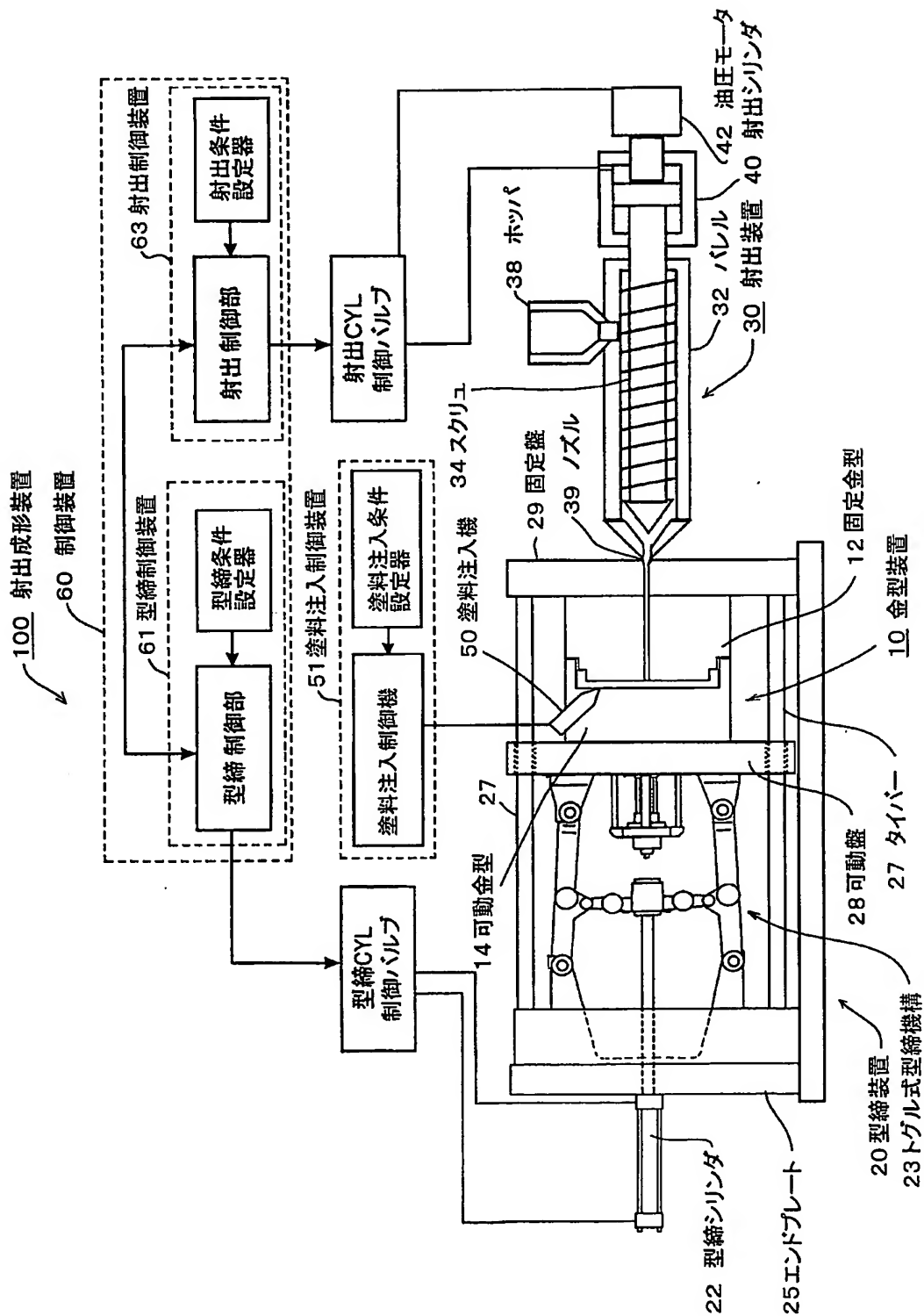


図 2



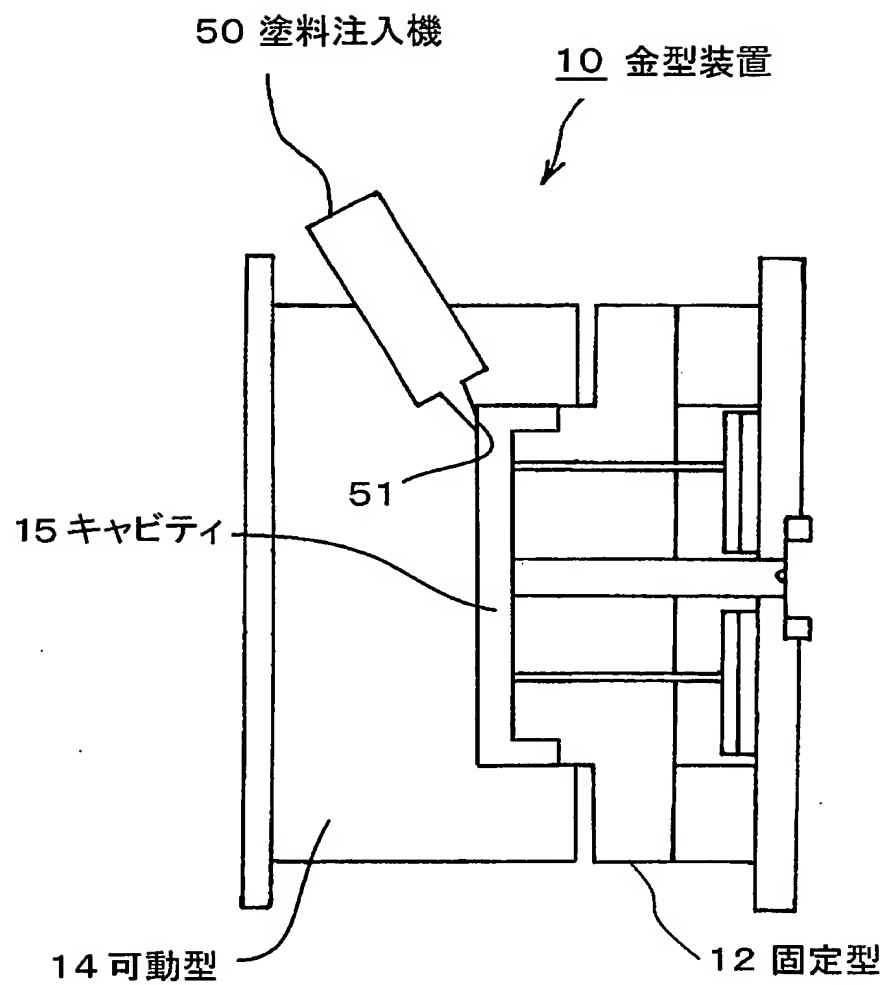
3 / 1 1

図 3



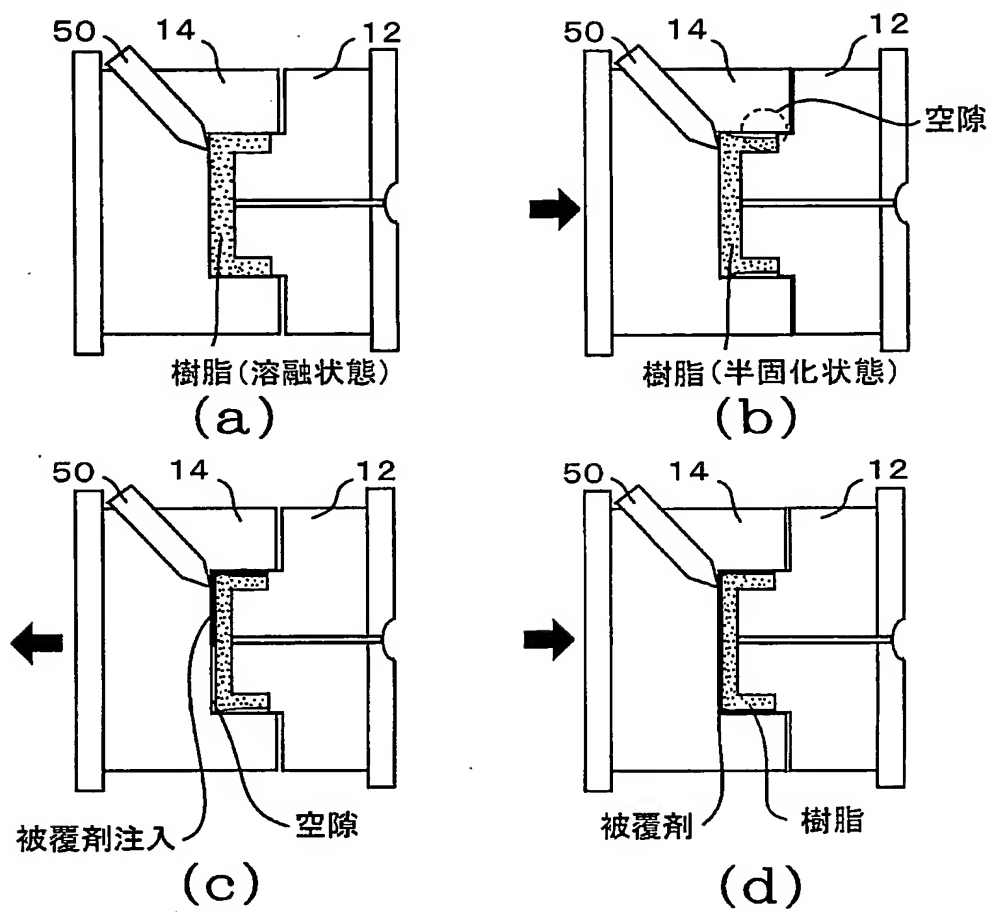
4 / 1 1

図 4



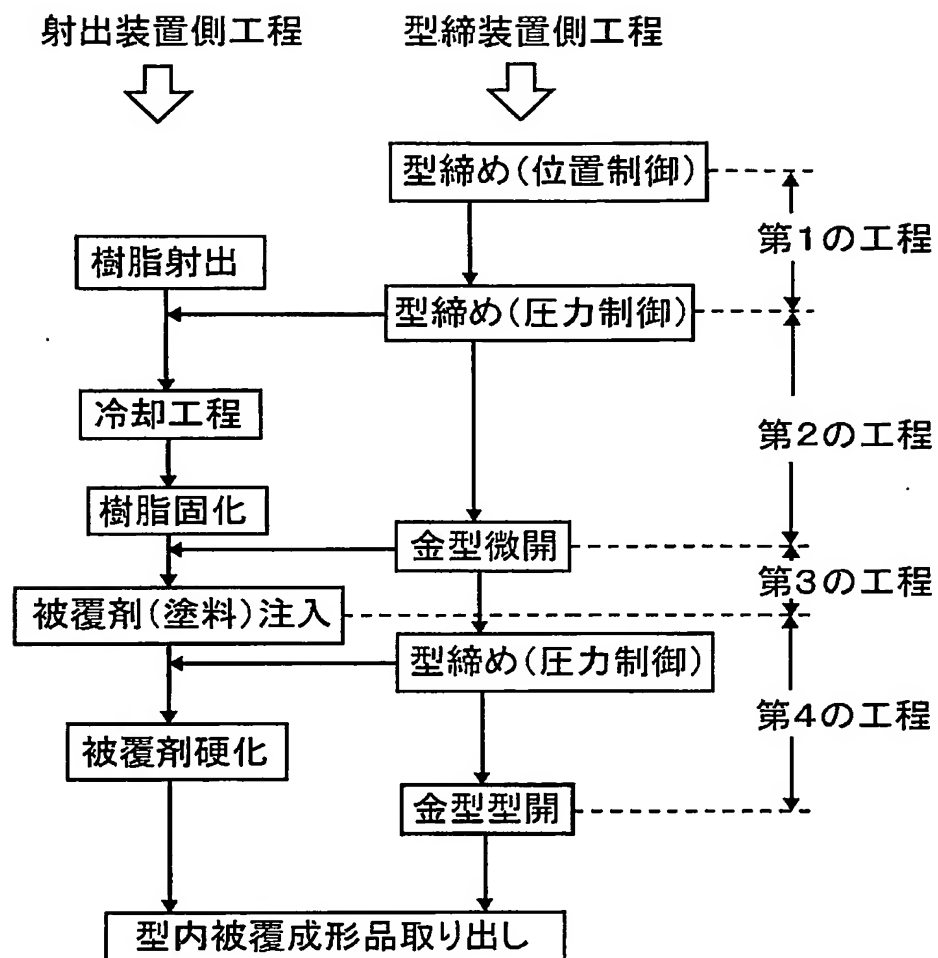
5 / 1 1

図 5



6 / 1 1

図 6





7 / 11

図 7

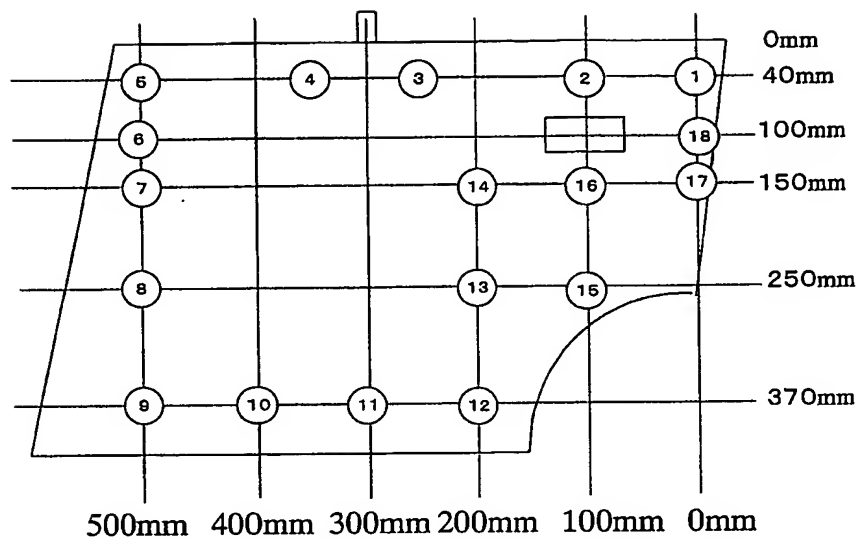


図 8

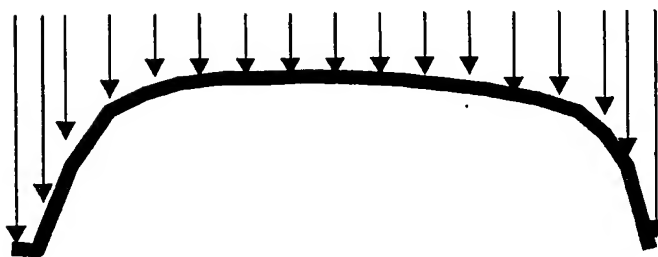
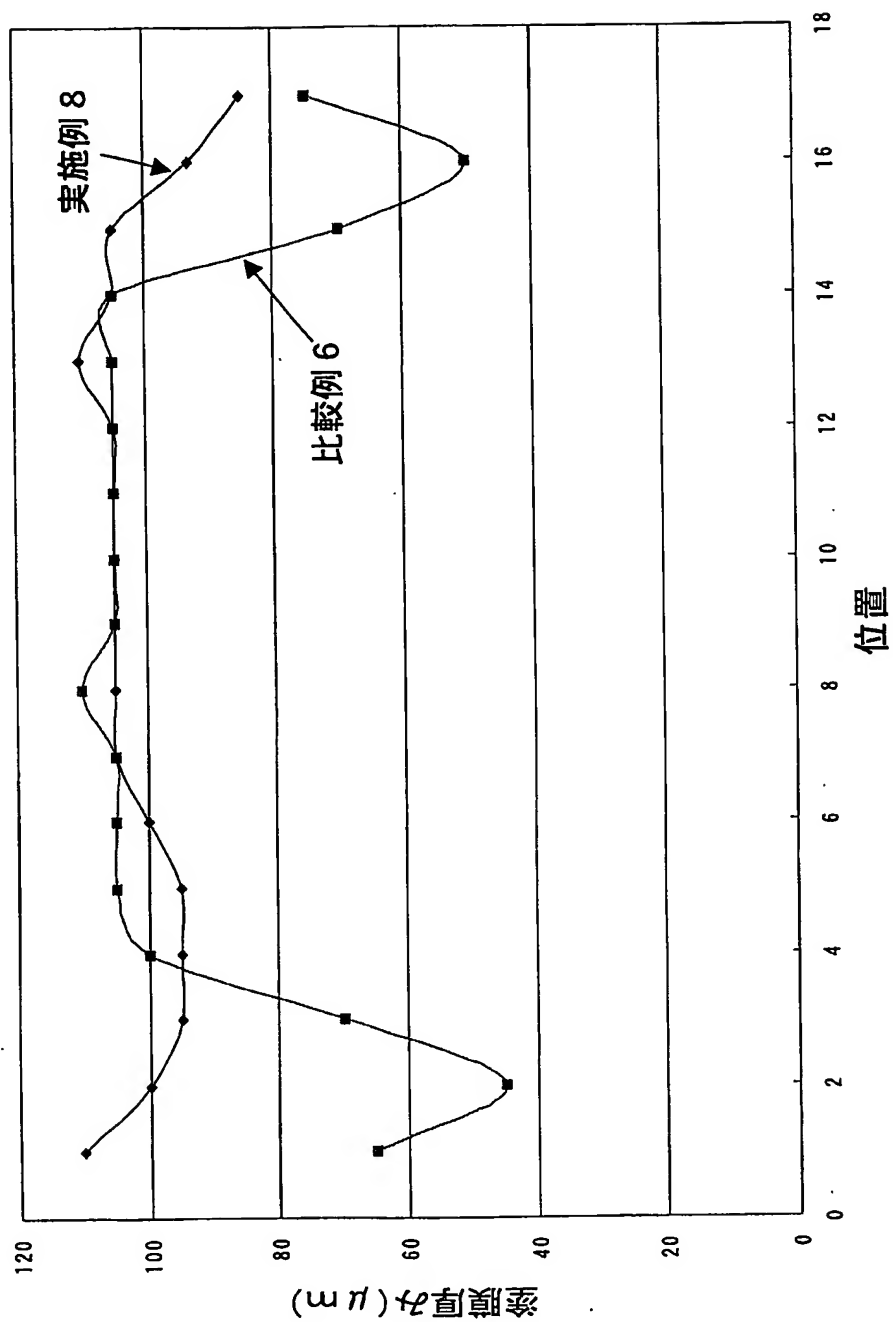
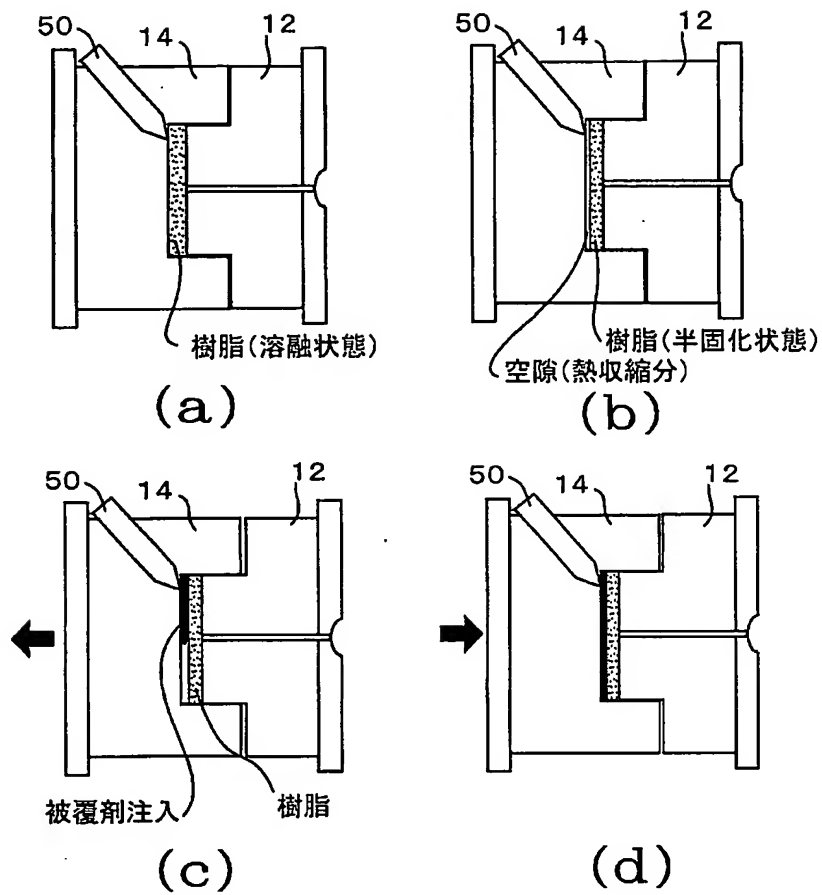


図9



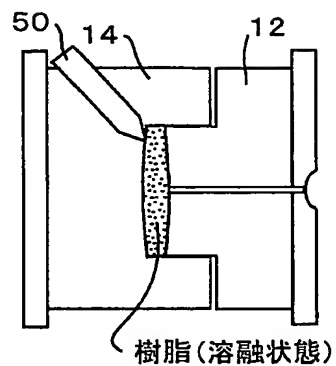
9 / 1 1

図 1 0

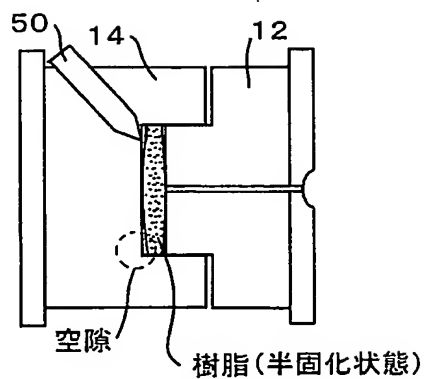


10/11

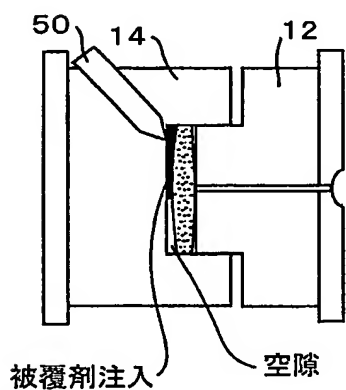
図 11



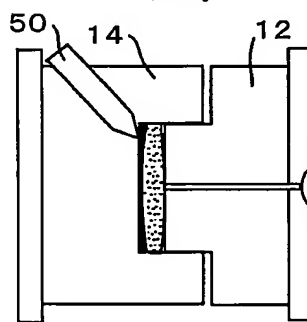
(a)



(b)



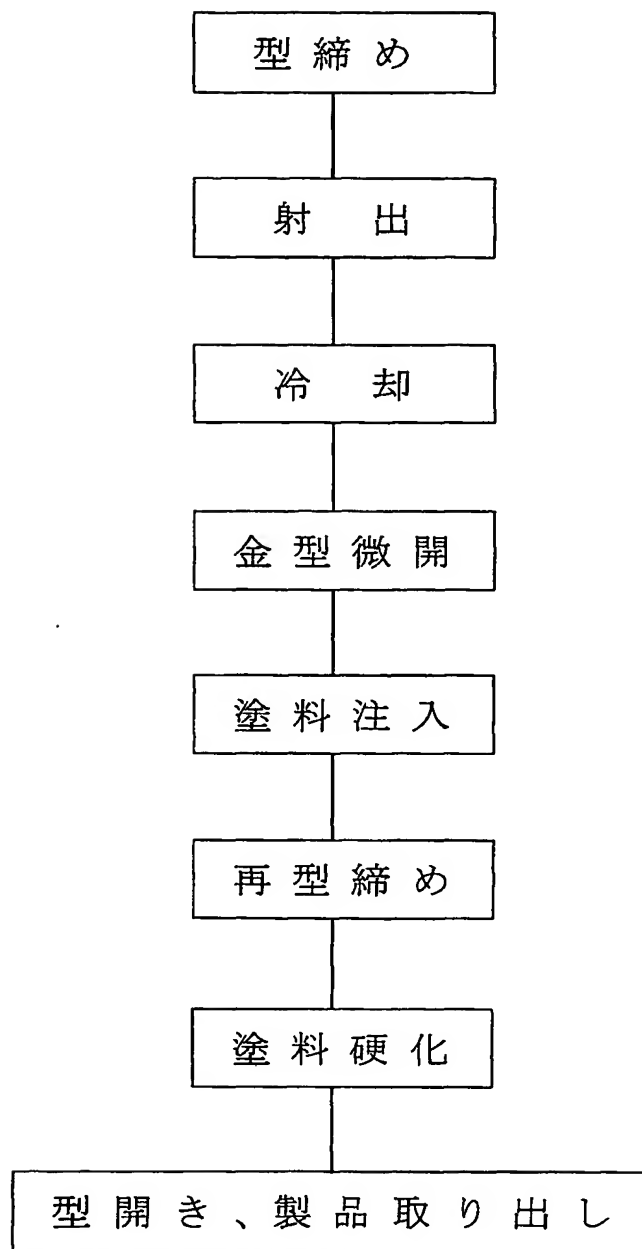
(c)



(d)

11 / 11

図 1 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/15033

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/14, 45/16, 45/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 1207031 A1 (DAI NIPPON TORYO CO., LTD.), 22 May, 2002 (22.05.02), Claims; Par. Nos. [0160] to [0161]; Fig. 15(a) & JP 2001-038737 A & WO 01/07230 A	5-7, 12-15 1-4, 8-11
Y	EP 0934808 A2 (DAI NIPPON TORYO CO., LTD.), 11 August, 1999 (11.08.99), Claims; Par. Nos. [0024] to [0035]; Fig. 3 & JP 11-277577 A	5-7, 12-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
23 February, 2004 (23.02.04)

Date of mailing of the international search report  
09 March, 2004 (09.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/16

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/14, 45/16, 45/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 1 207 031 A1 (DAI NIPPON TORYO CO., LTD.) 2002.05.22, Claims, [0160] - [0161], FIG.15(a) & JP 2 001-038737 A & WO 01/07230 A	5-7, 12-15
A		1-4, 8-11
Y	EP 0934808 A2 (DAI NIPPON TORYO CO., LTD.) 1999.08.11, Claims, [0024] - [0035], FIG.3 & JP 11-277577 A	5-7, 12-15

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.02.2004

国際調査報告の発送日

09.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

有田 恭子

4F

9540

電話番号 03-3581-1101 内線 3430